

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-328151

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl.

G03B 21/60

(21)Application number : 07-211235

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 27.07.1995

(72)Inventor : IKEDA TAKASHI  
SHIBUYA YUKITERU  
OOITA MASATO  
SAKURADA MASATAKA

(30)Priority

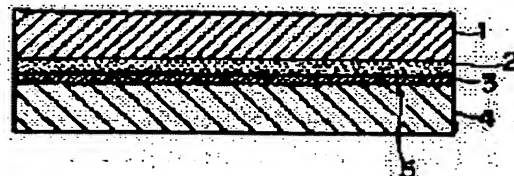
Priority number : 07100262 Priority date : 31.03.1995 Priority country : JP

## (54) REFLECTION TYPE SCREEN AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the screen reflecting characteristic, and obtain a wide visual field angle in both horizontal and vertical directions.

CONSTITUTION: This screen is formed out of a light diffusing layer 1, a self-adhesive or adhesive layer 2, a metal powder coating layer 3 and a light reflecting layer 4 which are arranged in this order from the incident side (observer side). The incident side surface of the light reflecting layer 4 forms a hair line surface 5. The metal powder coating layer 3 is formed by dispersing a metal powder on a proper transparent resin to coat the hair line surface 5 of the light reflecting layer 4. The incident optical beam impinging on the metal powder is reflected and diffused at random in the same direction as the hair line, the vertical direction thereto, or other directions. Thus, the visual angle is extended in not only the horizontal direction but also the vertical direction of the screen. As the metal powder, aluminum powder is preferably used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The reflective mold screen characterized by coming to coat the hairline side of said light reflex layer a metal powder in the reflective mold screen which has an optical diffusion layer and a light reflex layer, and comes to form a hairline side in the front face by the side of said optical diffusion layer of said light reflex layer at least sequentially from an incidence side.

[Claim 2] The reflective mold screen according to claim 1 characterized by having a polarization sheet layer between said optical diffusion layers and said light reflex layers.

[Claim 3] The reflective mold screen according to claim 1 or 2 characterized by distributing a metal powder to resin and coming to coat the hairline side of said light reflex layer.

[Claim 4] A reflective mold screen given in either of claims 1, 2, or 3 characterized by the metal powder with which the hairline side of said light reflex layer is coated being aluminium powder.

[Claim 5] A reflective mold screen given in either of claims 1, 3, or 4 characterized by the configuration of said metal powder being plate-like.

[Claim 6] Said metal powder is a reflective mold screen given in either of claims 1, 3, 4, or 5 characterized by existing in the hairline side top of said light reflex layer, or its near.

[Claim 7] The manufacture approach of the reflective mold screen characterized by coating the hairline side of said light reflex layer with the coating liquid which have an optical diffusion layer and a light reflex layer, and resin was made to distribute a metal powder at least sequentially from an incidence side in the manufacture approach of the reflective mold screen which comes to form a hairline side in the front face by the side of said optical diffusion of said light reflex layer, and set viscosity to 50-500cps.

[Claim 8] The manufacture approach of the reflective mold screen according to claim 7 characterized by said metal powder being aluminium powder.

[Claim 9] The manufacture approach of the reflective mold screen according to claim 7 or 8 characterized by the configuration of said metal powder being plate-like.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-328151

(43)公開日 平成8年(1996)12月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 3 B 21/60

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 3 B 21/60

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-211235

(22)出願日 平成7年(1995)7月27日

(31)優先権主張番号 特願平7-100262

(32)優先日 平7(1995)3月31日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 池田 尚

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72)発明者 渋谷 幸照

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(72)発明者 大板 正人

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

(74)代理人 弁理士 市之瀬 宮夫

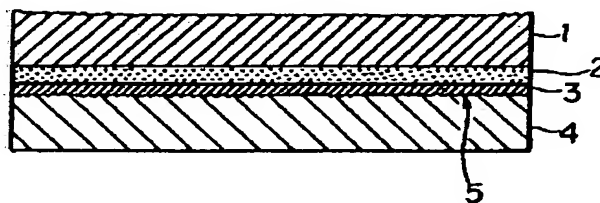
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型スクリーン及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 スクリーン反射特性を向上させ、水平方向及び垂直方向の両方の広い視野角を実現することを可能とする反射型スクリーンを提供する。

【解決手段】 入射側（つまり観測者側）から順に、光拡散層1、粘着または接着層2、金属粉コーティング層3、および光反射層4からなる層構成であり、光反射層4の入射側の表面は、ヘアライン面5を形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入射側から順に、少なくとも、光拡散層と光反射層とを有し、前記光反射層の前記光拡散層側の表面にヘアライン面を形成してなる反射型スクリーンにおいて、前記光反射層のヘアライン面に金属粉をコーティングしてなることを特徴とする反射型スクリーン。

【請求項2】 前記光拡散層と前記光反射層との間に偏光シート層を有することを特徴とする請求項1記載の反射型スクリーン。

【請求項3】 前記光反射層のヘアライン面に、樹脂に金属粉を分散させてコーティングしてなることを特徴とする請求項1または2に記載の反射型スクリーン。

【請求項4】 前記光反射層のヘアライン面にコーティングする金属粉がアルミニウム粉であることを特徴とする請求項1、2または3のいずれかに記載の反射型スクリーン。

【請求項5】 前記金属粉の形状が平板状であることを特徴とする請求項1、3または4のいずれかに記載の反射型スクリーン。

【請求項6】 前記金属粉は前記光反射層のヘアライン面上或いはその近傍に存在していることを特徴とする請求項1、3、4または5のいずれかに記載の反射型スクリーン。

【請求項7】 入射側から順に、少なくとも、光拡散層と光反射層とを有し、前記光反射層の前記光拡散側の表面にヘアライン面を形成してなる反射型スクリーンの製造方法において、樹脂に金属粉を分散させ且つ粘度を50～500cpsとした塗工液を前記光反射層のヘアライン面にコーティングすることを特徴とする反射型スクリーンの製造方法。

【請求項8】 前記金属粉がアルミニウム粉であることを特徴とする請求項7記載の反射型スクリーンの製造方法。

【請求項9】 前記金属粉の形状が平板状であることを特徴とする請求項7または8に記載の反射型スクリーンの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像をスライドプロジェクター、ビデオプロジェクター等のプロジェクターから投影し、当該画像をプロジェクターと同じ方向から観察する場合に使用される反射型スクリーン及びその製造方法に関するものであり、詳しくは、スクリーン反射特性を向上させ、水平方向及び垂直方向の両方の視野角の広い反射型スクリーン及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、さまざまなビデオプロジェクターが開発され、テレビ画像を簡単に大型スクリーンに投影して楽しむことが可能になってきている。

【0003】従来の大型スクリーンとしては、例えば、柔軟な基材の上面にアルミペーストやパール顔料等を塗工して輝度を高くした光反射層を設け、さらにその表面にOPインキ層を設けた構成のものである。そして、この大型スクリーンは、外光の影響を受けないように部屋を暗くした状態（以下、暗室と称する）で使用し、画像を投影していた。

【0004】しかし、このようなタイプのスクリーンでは、投影の際に暗室としなければならない点から、近年においては、明室において投影画像を観察できるようにしたスクリーンが実用化されている。それは、ビデオプロジェクター側から偏光フィルターを通した画像を投影するとともに、反射型スクリーン側にも、上記偏光フィルターと同じ透過軸を持った偏光シートを備え、かつ投影したときに反射される光が投影画像の入射光と同じ偏光を持って反射できるような反射面を設けている。これによって、外光のスクリーン上での反射を抑え、外光が観察者側に出来るだけ達しないようにしたものである。

【0005】この従来の反射型偏光スクリーンは、例えば、入射側から順に、光拡散シート、粘着層、偏光シート、粘着層、アルミニウム板あるいはアルミニウム蒸着シート等の光反射層からなる層構成を有している。そして、ここで使用される偏光シートは、例えば、一軸延伸した後に沃素を吸着させたポリビニルアルコールフィルムからなる偏光子の両面に、支持体となるトリアセチルセルロースフィルムを設けた構成のものである。

【0006】しかしながら、上記従来の反射型偏光スクリーンは、光反射層であるアルミニウム板あるいはアルミニウム蒸着シート等の表面、つまり光反射面が平滑すぎて視野角（通常、スクリーン中央での反射輝度が1/2となる角度（半値角）で示す）が狭く、スクリーンの中央から外れた位置では鮮明な投影画像を観察することが困難であるという問題がある。

【0007】そこで、この視野角を広げられるような手法が従来考えられている。その一つの手段として、特公昭53-30490号公報に記載されているように、光反射層の入射側の表面にヘアライン面として多数のラインを形成する方法がある。

【0008】このようなヘアライン面を形成することにより、ラインに垂直な方向を基準として広い範囲からもスクリーン上の明るい投影画像が見られる（そのため一般にラインが床に対して垂直となるようにスクリーンは配置される）。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光反射層の表面に上記のようなヘアライン面を形成しても、スクリーンの左右の水平方向の視野角は広がるものの、スクリーンの天地の垂直方向の視野角は改善されず、狭いままである。

【0010】スクリーンに対する垂直方向の視野角が狭

いと、次のような不都合が生じる。

【0011】まず第一に、図5に示すように、プロジェクターPの投影方向とスクリーンS上の投影画像を見る視点Eとのなす角度 $\alpha$ が大きいと、見る者にとっては投影画像が暗くなり見づらい。

【0012】第二に、スクリーンの中央で投影画像を見ても、図6に示すように、投影画像の中央部は明るい、上部あるいは下部に行くほど投影画像は暗くなり見づらくなる。

【0013】本発明は上記従来の問題点を鑑み為されたもので、その目的とするところは、スクリーン反射特性を向上させ、水平方向及び垂直方向の両方の広い視野角を実現することを可能とする反射型スクリーン及びその製造方法を提供することにある。

【0014】

〔課題を解決するための手段〕上記目的を達成するために、本発明の反射型スクリーンは、入射側から順に、少なくとも、光拡散層と光反射層とを有し、前記光反射層の前記光拡散層側の表面にヘアライン面を形成してなる反射型スクリーンにおいて、前記光反射層のヘアライン面に金属粉をコーティングしてなることを特徴としている。

【0015】また、本発明の反射型スクリーンは、前記光拡散層と前記光反射層との間に偏光シート層を有することを特徴としている。

【0016】また、本発明の反射型スクリーンは、前記光反射層のヘアライン面に、樹脂に金属粉を分散させてコーティングしてなることを特徴としている。

【0017】さらに、本発明の反射型スクリーンは、前記光反射層のヘアライン面にコーティングする金属粉がアルミニウム粉であることを特徴としている。

【0018】さらに本発明の反射型スクリーンは、前記金属粉の形状が平板状であることを特徴としている。

【0019】また、本発明の反射型スクリーンは、前記金属粉が前記光反射層のヘアライン面上或いはその近傍に存在していることを特徴としている。

【0020】また上記目的を達成するために、本発明の反射型スクリーンの製造方法は、入射側から順に、少なくとも、光拡散層と光反射層とを有し、前記光反射層の前記光拡散層側の表面にヘアライン面を形成してなる反射型スクリーンの製造方法において、樹脂に金属粉を分散させ且つ粘度を50～500cpsとした塗工液を前記光反射層のヘアライン面にコーティングすることを特徴とする。

【0021】さらに本発明の反射型スクリーンの製造方法は、前記金属粉がアルミニウム粉であることを特徴とする。

【0022】さらにまた、本発明の反射型スクリーンの製造方法は、前記金属粉の形状が平板状であることを特徴とする。

【0023】以下、本発明の反射型スクリーンの構成についてさらに詳しく説明する。

【0024】図1は、本発明の反射型スクリーンの一構成例を示す断面図、図3は、同じく一構成例の一部破断斜視図である。

【0025】図1によれば、入射側（つまり観測者側）から順に、光拡散層1、粘着または接着層2、金属粉コーティング層3、および光反射層4からなる層構成であり、光反射層4の入射側の表面は、ヘアライン面5を形成している。

【0026】上記光拡散層1は、表面に艶消し梨地状のエンボス処理がなされた透明な延伸ポリプロピレンフィルム、塩化ビニルフィルム、トリアセチルセルロースフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリカーボネートフィルム等を使用することが出来る。光拡散層1の膜厚は、スクリーンの柔軟性を確保するためには1.0mm以下程度とすることが好ましい。

【0027】上記粘着または接着層2には、透明性のある粘着剤または接着剤を使用する。特に、熱等による黄変性の程度を示す $\Delta Y I$ 値が2以下、入射光に対する散乱光の割合を示すヘイズ値が10%以下のアクリル系粘着剤またはウレタン系、ポリエステル系接着剤が好適である。

【0028】上記金属粉コーティング層3は、適当な透明樹脂に金属粉を分散させて上記光反射層4のヘアライン面5にコーティングすることにより形成される層である。

【0029】たとえば、プロジェクターPからの光線が光反射層4のヘアライン面5に入射すると、図4(a)に示すように、その光線はヘアラインに垂直な方向（この場合は左右方向）中心に反射拡散して、ヘアラインと同じ方向にはほとんど反射拡散して来ないため、その方向での視野角は狭くなる。これに対して、光反射層4のヘアライン面5に上記金属粉コーティング層3を形成すると、図4(b)に示すように、入射光線は金属粉にも衝突し、金属粉に衝突した光線は、ヘアラインと同じ方向、または垂直な方向、あるいはその他の方向等にランダムに反射拡散して行くため、スクリーンの水平方向だけでなく垂直方向に対しても視野角が広がることになる。なお、図4においては、便宜上、光拡散層1は図示を省いている。

【0030】本発明に用いる上記金属粉としては、一般的にはアルミニウム粉が適当であるが、これに限定はされない。たとえば、アルミニウム粉は、アルミニウム箔をシュレッダーで粉砕する、あるいは、アルミニウムを溶かして霧状に吹き出したものを、さらにボールミルで細かく砕くことによって容易に得られる。得られたアルミニウム粉体は、通常は溶剤と混合して用いる。

【0031】本発明に用いる金属粉の形状については、製造方法によっても異なり、本発明においては特に限定

はなく、平板状（或いは鱗片状）であっても、球形状であっても、もしくは不定形状であっても構わないが、本発明の効果に寄与しない方向への光の拡散、乱反射等による光量の低下を防ぐためには、平板状に近いもののほうが望ましい。

【0032】また、本発明に用いる金属粉の大きさは、特に限定されるわけではなく、一般にコーティング適性のある程度の粒径であれば問題はない。ただし、粒径のばらつきは反射率の低下を引き起こす可能性もあるため、出来るだけ粒径は揃っていた方が望ましい。

【0033】本発明に用いる金属粉を分散する透明樹脂としては、例えば、セルロース誘導体、スチレン樹脂、スチレン共重合樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ロジエンエステル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ブチラール樹脂、ポリアミド樹脂等の1種または2種以上の混合物、電子線硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂等を用いることが出来る。

【0034】透明樹脂に分散させる金属粉の添加量は、金属粉の大きさ、形状等によっても多少は異なるが、少なくとも本発明の効果が得られる程度の添加量であれば問題はない。金属粉の添加量が少なすぎると、スクリーンの垂直方向での視野角が広がるという本発明の効果を十分達成できない。一方、金属粉の添加量が多すぎると、光反射層4のヘアライン面5を埋めてしまいヘアラインの効果が得られなくなる。

【0035】なお、金属粉をコーティングするための塗工液の粘度は、溶剤、減粘剤、液温度等によって一般に調整されるが、本発明においては、塗工液の粘度は出来るだけ低い方が望ましく、通常50～500cps程度の粘度であることが望ましい。塗工液の粘度が高いと、塗工後のコーティング層内部において金属粉が方向性のランダムな状態に存在するため、コーティング層内部でのあらゆる方向への光の乱反射、過度の拡散による光量低下のおそれがある。スクリーンの反射輝度を高めるためには、このような光量低下を極力抑える必要がある。そこで、塗工液の粘度を下げることににより、塗工後のコーティング層内部において金属粉が塗工面に平滑で密着するような状態に落ち着き固着するため（図7参照）、それにより本発明の効果に寄与しない不必要な方向への光の拡散、乱反射等による光量低下を防ぐと同時に反射の指向性が高まり、その結果、良好な反射特性が得られる。すなわち、塗工後のコーティング層内部において金属粉が、方向性のランダムな状態ではなく、塗工面に平滑な状態に固着するのが望ましい。そのためにも、金属粉の形状は、前述したように平板状に近いもののほうが望ましい。

【0036】また、金属粉の塗布量は、金属粉を分散させた透明樹脂の塗布量あるいはその塗布した金属粉コーティング層3の厚みによりコントロールすることが可能

である。金属粉を分散させた透明樹脂の塗布量としては、透明樹脂の金属粉添加量によっても異なるので一概には言えないが、一般には、透明樹脂に分散された金属粉の粒径に多少のばらつきがあり、これを光反射層4のヘアライン面5に固着させるだけの塗布量は必要となる。ただし、前述の如く、塗工液の粘度が高く、あまり塗布量を厚くすると、樹脂の中で光が乱反射し、光反射層4の反射率が低下してしまう。したがって、塗布量は塗工液の粘度にもよるが、少なくとも分散された金属粉の固着状態での厚み程度が望ましい。

【0037】上記金属粉コーティング層3は、ロールコート、バーコート、ナイフコート等の一般的な塗布手段の他、スクリーン印刷、グラビア印刷等の印刷方法により形成することが出来る。

【0038】上記光反射層4としては、たとえばアルミニウムのようなシート状の金属材料、または、アルミニウムのような金属膜をコーティングにより形成したプラスチックシート材、等を用いることが出来る。光反射層4にたとえば柔軟性を有する材質を用いた場合には、本発明の反射型スクリーンは、収納性を上げるために巻き上げタイプとすることも可能である。

【0039】上記光反射層4の入射側の表面、つまり光反射面となる面はヘアライン面5を形成している。ヘアラインは、たとえば機械的なブラッシング加工等によって形成することが出来る。ヘアライン面5を表面粗さで評価した場合、本発明においては、光反射層の材質によっても異なるので一概には言えないが、JIS B 0601に規格化されているRa（中心線平均粗さ）が例えば0.2～2.0μm程度、Rmax（最大高さ）が3～10μm程度の表面粗さを持ったヘアライン面が形成されることが望ましい。

【0040】上記光反射層4は、輝度の高い光反射面を有していればよく、その厚さについては特に限定されない。

【0041】ところで、このようにして構成される図1に示すような本発明の反射型スクリーンは、光反射層4のヘアライン面5に、金属粉コーティング層3を形成し、その上に粘着または接着層2を介して光拡散層1を構成するシートを重ね合わせ、ドライラミネーション法により貼り合わせるることによって容易に作製することが出来る。

【0042】図2は、本発明の反射型スクリーンの別の構成例を示す断面図であり、いわゆる明室でも投影画像が見られる反射型偏光スクリーンの構成を示している。

【0043】図2によれば、入射側（つまり観測者側）から順に、光拡散層1、粘着または接着層6、偏光シート層7、粘着または接着層8、金属粉コーティング層3、および光反射層4からなる層構成であり、光反射層4の入射側の表面は、ヘアライン面5を形成している。前述の図1の反射型スクリーンとの構成上の違いは、光

拡散層1と光反射層4との間に、偏光シート層7を有する点であり、その他はまったく同様な構成である。

【0044】上記偏光シート層7としては、偏光度50～100%、透過率35～70%の染料吸着一軸延伸ポリエステルフィルムを使用することが好ましく、例えば、ポリエチレンテレフタレート樹脂中に染料を混合したものをフィルム状とし、これを一軸延伸して染料を所定の方向に分子配向させて吸着させることにより、シートの偏光軸をプロジェクターの偏光軸と一致させたものであるが、勿論材質はこれに限定されるわけではない。また、この偏光シート層7には、温度変化による寸法安定性を持たせるためアニール処理を施すことが望ましい。

【0045】また、この偏光シート層7は、スクリーンの柔軟性を確保するためには、厚さを30～150 $\mu$ mの範囲とすることが好ましい。

【0046】図2に示す本発明の反射型偏光スクリーンは、前述の図1に示す反射型スクリーンと同様、ドライラミネーション法によって作製することが出来る。なお、上記光拡散層1と偏光シート層7とは粘着または接着層6を用いずに、熱融着法により貼り合わせることも可能である。

【0047】

【作用】本発明の反射型スクリーンによると、入射側から順に、少なくとも、光拡散層と光反射層とを有し、光反射層の入射側の表面にヘアライン面を形成した反射型スクリーンにおいて、光反射層のヘアライン面に金属粉をコーティングしたことにより、入射光線は金属粉にも衝突するので、金属粉に衝突した光線は、ヘアラインと同じ方向、または垂直な方向、あるいはその他の方向等にランダムに反射拡散して行くため、高輝度で、且つ、スクリーンの水平方向だけでなく垂直方向に対しても広い視野角を実現することが可能となる。

【0048】また、光拡散層と光反射層との間に偏光シート層を有することにより、上述のスクリーンの水平方向及び垂直方向の両方の視野角が広がることと同時に、明室での投影画像を見ることが可能となる。

【0049】

【実施例】以下、実施例により、本発明をさらに具体的に説明する。

【0050】ヘアライン加工( $Ra=1.0\mu m$ 、 $Rmax=5\mu m$ 程度)したアルミニウム板に、アルミニウム箔を粉砕し粒径を5 $\mu m$ 程度としたアルミニウムペーストをシルクスクリーン用メジウムに100/0.5で分散させ、さらに適当量の溶剤を添加したインキ(粘度:3000cps)を用いて、シルクスクリーン印刷法にて厚さ20 $\mu m$ (乾燥時)となるようにコーティングした。

【0051】次に、上記アルミニウムペースト層の上に、偏光シート層として、染料を吸着させアニール処理を施した一軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム(厚さ30 $\mu m$ )を、さらにその上に、光拡散層として、表面に梨地状のエンボス処理がなされた透明な延伸ポリプロピレンフィルム(厚さ20 $\mu m$ )を、それぞれ間にアクリル系粘着剤を介してドライラミネーション法により貼り合わせることによって、本発明の反射型スクリーン1を作製した。

【0052】次に、上記のアルミニウムペーストをシルクスクリーン用メジウムに100/1で分散させたインキを用いてコーティングしたこと以外は上記とまったく同様にして本発明の反射型スクリーン2を作製した。さらに、上記のアルミニウムペーストをシルクスクリーン用メジウムに100/3で分散させたインキを用いて本発明の反射型スクリーン3を作製し、アルミニウムペーストをシルクスクリーン用メジウムに100/8で分散させたインキを用いて本発明の反射型スクリーン4を作製した。

【0053】またさらに、上記のアルミニウムペーストをシルクスクリーン用メジウムに100/5で分散させ、これを溶剤により希釈して塗工液の粘度を100cpsとしたインキを用いてコーティングしたこと以外は上記と同様にして本発明の反射型スクリーン5を作製した。

【0054】なお、上記アルミニウムペースト層を設けないことを除いては上記とまったく同様にして作製した反射型スクリーンを比較例とした。

【0055】上記構成の本発明、比較例の反射型スクリーンを用いて、100ルクスの明るさの室内において、液晶プロジェクターXV-A1Z(シャープ(株)製)により投影し、以下のようにして、ピークスクリーニングイン、水平方向及び垂直方向の視野角を測定し、表1に示す結果を得た。

・ピークスクリーニングイン(PSG)

輝度および照度を測定し、

スクリーニングイン=(輝度/照度) $\times \pi$

で定義されるスクリーニングインの値のピーク値を求めた。

【0056】このスクリーニングインの値がほぼ3.0～6.0の範囲にあれば、十分に明るい画像が得られる。

・視野角(水平方向および垂直方向)

スクリーン中央での反射輝度が1/2となる角度(半値角)を水平方向および垂直方向についてそれぞれ求めた。

【0057】

【表1】



	PSG	水平方向半値角	垂直方向半値角
本発明1	4.0	32度	9度
本発明2	3.3	34度	15度
本発明3	3.8	33度	10度
本発明4	3.6	36度	9度
本発明5	4.7	33度	10度
比較例	4.0	36度	7度

表1の結果から、本発明の反射型スクリーンは、高輝度で、水平方向および垂直方向ともに視野角が広いことがわかる。なかでも、粘度の低い塗工液を用いてアルミニウム粉のコーティングを行った本発明の反射型スクリーン5は、特に高い輝度が得られることがわかる。

【0058】これに対し、比較例（従来）の反射型スクリーンは、水平方向の視野角は広いものの、垂直方向の視野角は狭く、実用性に乏しい。

【0059】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の反射型スクリーンによれば、入射側から順に、少なくとも、光拡散層と光反射層とを有し、光反射層の入射側の表面にヘアライン面を形成した反射型スクリーンにおいて、光反射層のヘアライン面に金属粉をコーティングしたことにより、入射光線は金属粉にも衝突するので、金属粉に衝突した光線は、ヘアラインと同じ方向、または垂直な方向、あるいはその他の方向等にランダムに反射拡散して行くため、高輝度で、且つ、スクリーンの水平方向だけでなく垂直方向に対しても広い視野角を実現することが可能となり、スクリーンの中央から外れた位置でも高輝度の鮮明な投影画像を見ることが出来るという優れた効果を奏する。

【0060】また、本発明の反射型スクリーンによれば、光拡散層と光反射層との間に偏光シート層を有することにより、上述のスクリーンの水平方向及び垂直方向の両方の視野角が広がることと同時に、明室において鮮明な投影画像を見ることが可能になるという優れた効果を奏する。

\*

#### \*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反射型スクリーンの一構成例を示す断面図である。

【図2】本発明の反射型スクリーンの別の構成例を示す断面図である。

【図3】本発明の反射型スクリーンの一構成例を示す一部破断斜視図である。

【図4】本発明の反射型スクリーンの反射特性を説明するための概略斜視図である。

【図5】従来技術の問題点を説明するための概略構成図である。

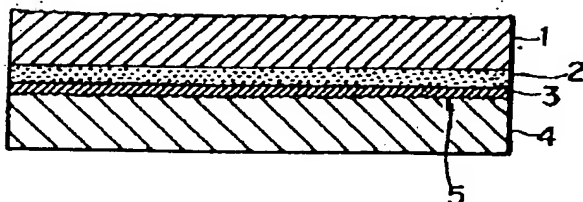
【図6】従来技術の問題点を説明するためのスクリーンの平面図である。

【図7】本発明の反射型スクリーンの反射特性を説明するための要部断面図である。

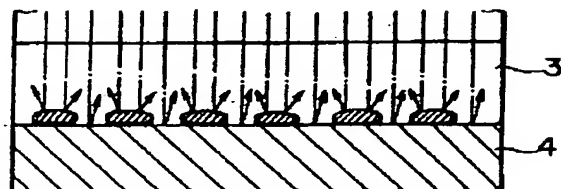
#### 【符号の説明】

- 1 光拡散層
- 2 粘着または接着層
- 3 金属粉コーティング層
- 4 光反射層
- 5 ヘアライン面
- 6 粘着または接着層
- 7 偏光シート層
- 8 粘着または接着層
- E 視点
- P プロジェクター
- S スクリーン

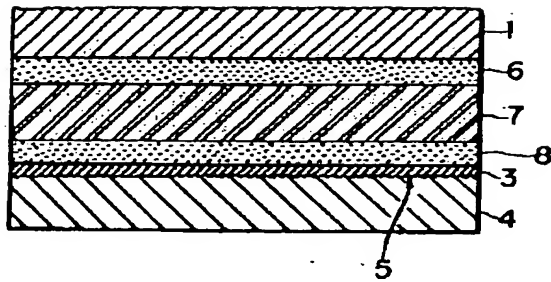
【図1】



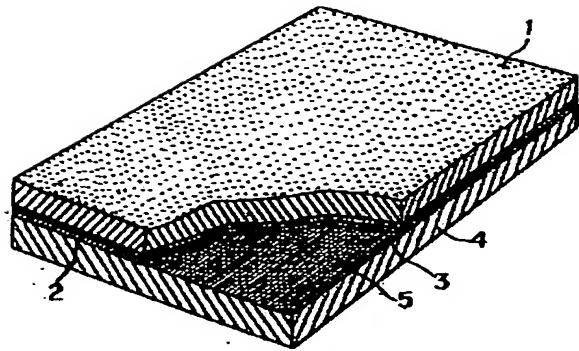
【図7】



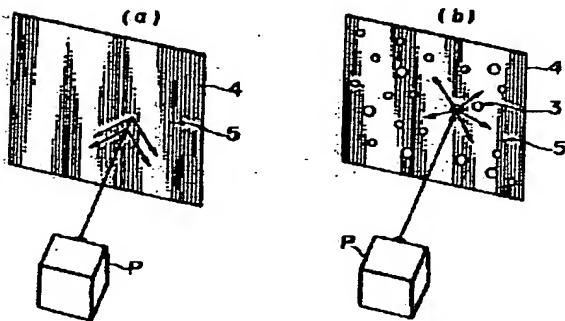
【図2】



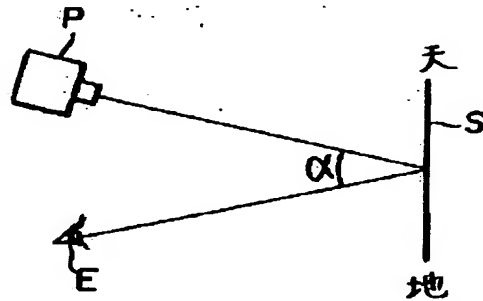
【図3】



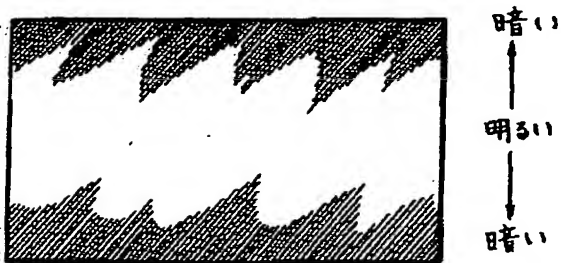
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 桜田 正孝  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内